

SZTUKA RUCHOMEGO OBRAZU. OCHRONA, KONSERWACJA I REKONSTRUKCJA W DOBIE MEDIÓW CYFROWYCH

W centrach sztuki współczesnej, wiodących galeriach, podczas prestiżowych festiwali artystycznych coraz częściej dostrzegamy dominację obrazów elektronicznych i postępującą cyfryzację sztuki. Obecności mediów elektronicznych nie da się już ignorować ani bagatelizować roli nowych technologii w procesie twórczym współczesnego artysty. Naturalną konsekwencją tego kierunku rozwoju jest stopniowe włączenie się nowego rodzaju obiektów w tradycyjny obieg sztuki, świadome ich kolekcjonowanie czy otaczanie konserwatorską opieką.

Szczególną pozycję w tej grupie zajmuje wideo, często uznawane za najbardziej reprezentatywne medium sztuki ostatniej ćwierci minionego stulecia. Istotne w tym przypadku jest również to, że chociaż sztuka wideo powstała dopiero ponad 40 lat temu, jej dzieła w błyskawicznym tempie stały się zagrożone.

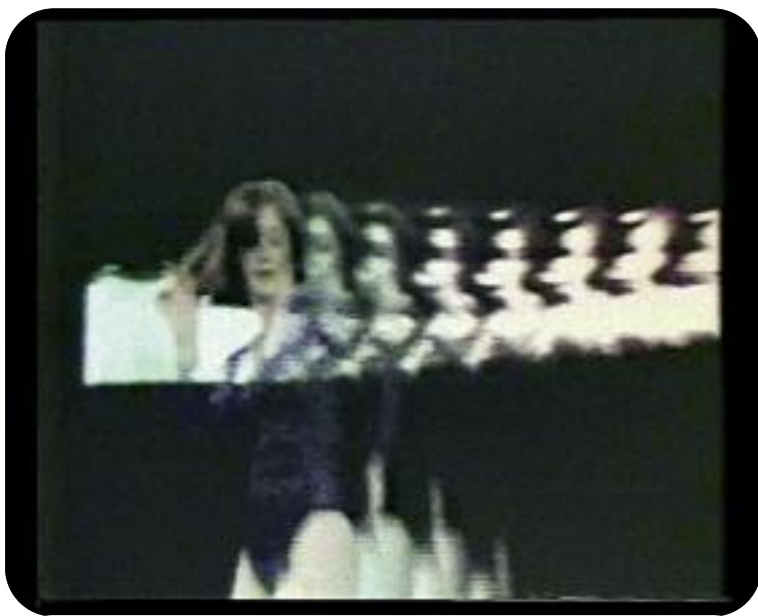
Dziś video art nie wywołuje już kontrowersji, stracił też monopol w obszarze nowych mediów audiowizualnych. „Uwaga publiczności oraz krytyki coraz częściej kieruje się w pierwszej kolejności w stronę rzeczywistości wirtualnej, instalacji interaktywnych (...). W wielu przejawach tych form artystycznej twórczości wideo zostało sprawdzone do poziomu materiału bądź komponentu nowej, złożonej struktury hipermedialnej”¹. Cezura między sztuką mediów XX i XXI w. nie została wytyczona przez teoretyków, wskazują na nią jasno możliwości technologii informatycznych. Przed ich powstaniem artysta wideo posługiwał się kamerą i magnetowidem, a w najlepszym razie stołami mikserskimi, umożliwiającymi najprostszy liniowy montaż i generowanie „efektów”. Komputer, oferujący poprzez przyjazne interfejsy szeroką możliwość interakcji, odmienił na zawsze jakość naszej komunikacji z maszyną. Na naszych oczach granica pomiędzy sztuką i techniką stopniowo się rozmywa, a dzięki sieci przestrzeń kontaktu ze sztuką poszerza się poza tradycyjne struktury muzealne, niezależnie od galeryjnego establishmentu.



1. Name June Paik, *TV Crown*, 1965 r. Wczesny eksperyment z obrazem kineskopowym. Źródło: <<http://variablemedia.net/e/seeingdouble/index.html>>

1. Name June Paik, *TV Crown*, 1965. Early experiment with kinescope image. Source: <<http://variablemedia.net/e/seeingdouble/index.html>>

Elektroniczny obraz stał się powszechny, a jednak postawa przeciętnego odbiorcy wobec sztuki nowych mediów jest nadal nieufna. Nie tylko laikom, ale także fachowcom brakuje narzędzi poznania, krytycznych punktów odniesienia, gdyż tradycyjne kryteria okazują się niewystarczające i nie przystają do nowych technologii. Dla krytyków problem jest terminologia, dla muzealników – zasady kolekcjonowania. Konserwatorzy, by rzetelnie spełnić swoje zadanie, muszą uporać się z obydwojema problemami, a ponadto znaleźć metody zachowania dla przyszłych pokoleń cennych dzieł sztuki.



2. Name June Paik, *Global Groove*, 1974 r. Jedno z pierwszych dzieł video artu zostało wyemitowane w amerykańskiej telewizji WNET-TV w styczniu 1974 r. Źródło: <<http://www.medienkunstnetz.de/works/global-grove/>>
 2. Name June Paik, *Global Groove*, 1974. One of the earliest video art works broadcast on WNET-TV in January 1974. Source: <<http://www.medienkunstnetz.de/works/global-grove/>>

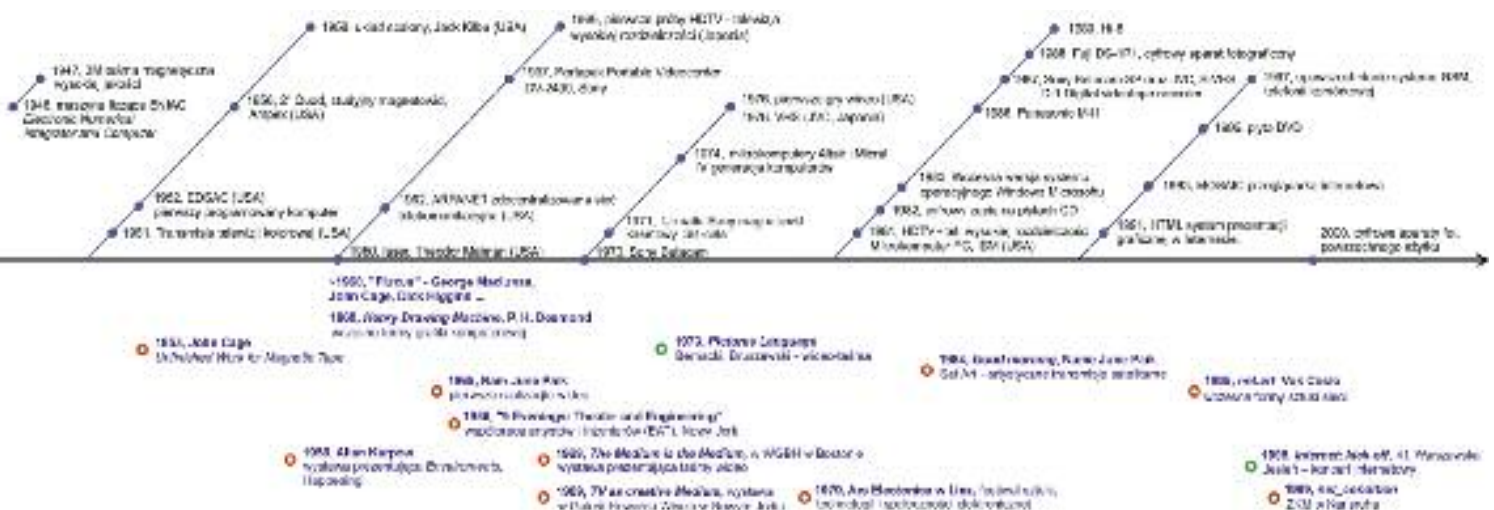
Sztuka i technologia

Rozwój mediów elektronicznych jako tworzywa sztuki możemy prześledzić na dwóch płaszczyznach: pierwsza, czysto technologiczna, to historia wynalazków i rynku elektronicznego; drugą stanowią przeobrażenia teoretycznej myśli o sztuce i samej twórczości XX-wiecznych artystów eksperymentatorów.

Teoretycznego źródła sztuki nowych mediów możemy upatrywać w myśli konceptualnej i działaniach artystycznych rozpoczętych na przełomie lat 50.-60. ubiegłego stulecia, nazwanych potem happeningiem i performance'em. Duże znaczenie miały również eksperymenty audialne, odbywające się w kręgu Fluxusu, przede wszystkim kompozycje Johna Cage'a (*4'33"* z 1952 r. oraz wykorzystujące taśmę magnetofonową: *Fontana Mix* i *Solo for Piano* z 1958 r.²).

Technologicznej genezy sztuki nowych mediów możemy doszukiwać się w telewizji³. Pierwsze instalacje wykorzystywały różnorodne możliwości transmisji „na żywo” i bezpośrednie manipulowanie obrazem kineskopowym, np. podczas słynnej wystawy koreańskiego artysty Name June Paika „Exosition of music – Electronic Television” w 1963 r.⁴ Chociaż artyści wykorzystujący medium telewizji (kamerę, transmisję i odbiór) byli pionierami w użyciu elektronicznych środków wyrazu, to o sztuce wideo – w jej obecnym rozumieniu – możemy mówić dopiero od pojawienia się możliwości zapisu na taśmie magnetycznej.

Pierwsza komercyjnie dostępna taśma wideo to dwucalowa taśma szpulowa o nazwie *quadruplex* przedstawiona na konwencji nadawców w Chicago w 1956 r. przez firmę Ampex. Już rok później największe amerykańskie sieci telewizyjne nagrywały wieczorne wiadomości przed ich emisją.



3. Chronologia rozwoju technologii i sztuki nowych mediów.
 3. Chronology of the development of new media technology and art.

Możliwości technologii wideo były odpowiedzią na już istniejące zapotrzebowanie. Dlatego zapewne nowe medium zostało tak szybko zaanektowane przez artystów. Wideo, w odróżnieniu od filmu, nie tylko nie wymagało skomplikowanej obróbki laboratoryjnej, ale przede wszystkim pozwalało stworzyć nowy język przekazu, stało się narzędziem nowego rodzaju narracji i autoanalizy. Różnorodność zastosowań, łączenie odległych od siebie środków artystycznych – jego jedyny w swoim rodzaju eklektyzm zrodził wiele przenikających się odmian sztuki. Gdy tylko technologia stała się dostępna, choreografowie, muzycy, artyści performance'u, teatry zaczęły rejestrować swoje działania. Istotna była oczywiście kwestia transportu sprzętu. Choć już w 1965 r. reklamowano model CV-2000 powstały w Sony jako „przenośny”, ważył on ponad 22 kg⁵. Pierwszym, łatwym do transportu był model Portapak z 1967 r. i on okazał się szczególnie atrakcyjny dla artystów⁶.

Przełom na rynku audiowizualnym nastąpił, gdy firma Sony wprowadziła w 1975 r. półcalową taśmę wideo zwaną Betamax – technologia wideo stała się na Zachodzie ogólnodostępna. Kolejny nastąpił 4 lata później wraz z pojawieniem się formatu VHS. Mniej więcej w tym okresie technologia wideo upowszechniła się w Polsce. Także i u nas prekursorzy wideo wywodzili się z nurtu artystów parających się sztuką konceptualną, instalacją, performance'em lub filmem. Czołowi przedstawiciele gatunku wywodzili się z kręgu WFF (Warsztatu Formy Filmowej). Wideo pojawiało się też symultanicznie w innych środowiskach artystycznych, w których twórcy podejmowali się analizy struktury przekazu medialnego. Pierwszą polską pracą, stworzoną na taśmie magnetycznej w 1973 r., były *Pictures Language* Piotra Bernackiego i Wojciecha Bruszewskiego⁷.

Technologie cyfrowe

Choć pierwszy programowany komputer został skonstruowany w Stanach Zjednoczonych przez wojsko tuż po II wojnie światowej, w 1946 r. (*Electronic Numerical Integrator and Computer ENIAC*)⁸, a w latach 60. XX w. upowszechniły się sieciowe komputery, były one zarezerwowane dla wąskiej grupy osób. W tym okresie artyści zainteresowani technologiami cyfrowymi mogli eksperymentować jedynie dzięki współpracy z dużymi instytucjami badawczymi, takimi jak Bell Labs czy Xerox Park⁹.

Rzeczywista rewolucja nastąpiła dopiero z nadejściem komputera osobistego PC (*personal*

computer), dysponującego graficznym interfejsem użytkownika. Od poł. lat 80. XX w. coraz tańsze, łatwe w obsłudze komputery osobiste dały artystom nowe elektroniczne tworzywo pracy.

W latach 90. XX w. byliśmy świadkami nadejścia nowej epoki w komunikacji i głębokiej przemiany w kulturze wywołanej przez światową sieć WWW. Za narodziny Internetu powszechnie uważa się powstanie w 1962 r. ARPANET – zdecentralizowanej sieci telekomunikacyjnej, zaprojektowanej z myślą o podtrzymaniu komunikacji po ataku nuklearnym. Graficzny interfejs, znany jako *World Wide Web*, stworzony został w 1989 r. w CERN, szwajcarskim *Laboratorium Particle Physics*, w celu ułatwienia naukowcom dzielenia się wiedzą.

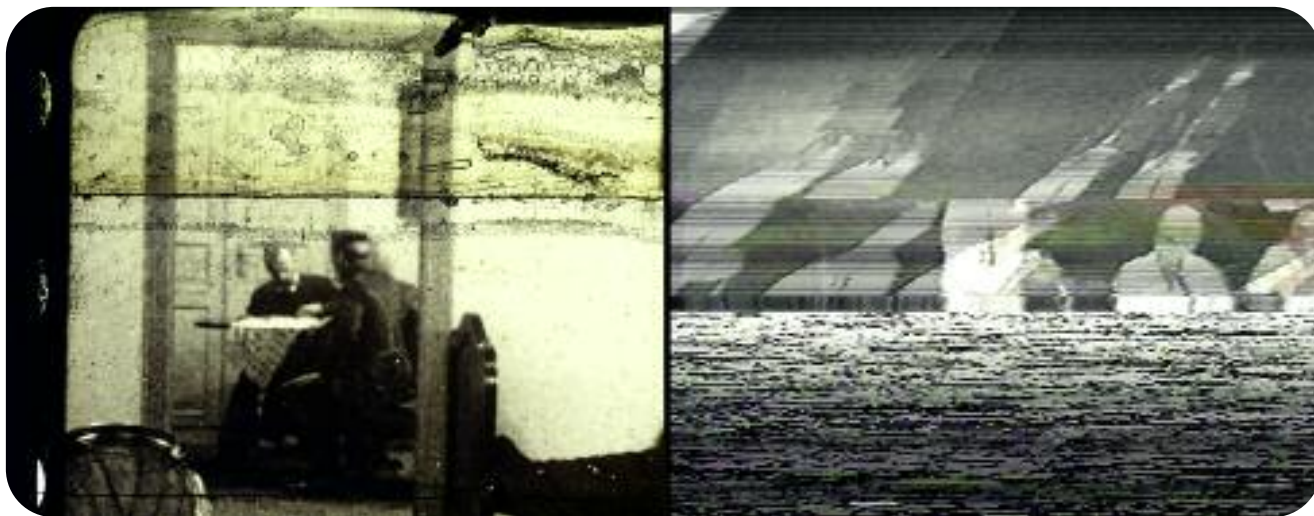
W połowie ostatniej dekady ubiegłego stulecia każdy posiadacz telefonu i komputera osobistego mógł podłączyć się do Internetu, a uruchomienie przeglądarki pozwoliło na łatwą dystrybucję informacji oraz dostęp do wszelkich form twórczego przekazu. Niemal natychmiast pojawiły się pierwsze projekty o charakterze artystycznym, które na przełomie lat 1995 i 1996 zostały określone terminem net.art (Vuk Cosic, Olia Lialina)¹⁰.

Komunikacyjna natura Internetu sprawiła, że wokół sztuki sieci zaczęły się organizować wirtualne grupy, ich członkowie stworzyli artystyczną społeczność. Uczestnictwo w prestiżowych festiwalach (*Documenta* w Kassel czy *Biennale* w Wenecji) stosunkowo szybko zalegalizowało młody gatunek¹¹.

W Polsce sztuka sieci zaistniała w szerszej świadomości w 1998 r., podczas 41. Międzynarodowego Festiwalu Muzyki Współczesnej „Warszawska Jesień”. Odbył się wówczas pierwszy eksperymentalny koncert internetowy: utwór japońskiego kompozytora wykonało trio muzyków, znajdujących się w Warszawie, Oslo i Helsinkach, wykorzystując dla przesłania dźwięku i obrazu łącze internetowe¹².

Znaczącym wydarzeniem w historii mediów była wystawa „*net_condition*”, zorganizowana w 1999 r. przez Centrum für Kunst und Medientechnologie w Karlsruhe. Ta prezentacja kilkudziesięciu prac „netartystów”, wybranych przez zespół kuratorów, była najgłośniejszą manifestacją nowej sztuki.

O tym, co obecnie się dzieje w sztuce nowych mediów, możemy się przekonać, wędrując po sieciowych platformach, swego rodzaju wirtualnych galeriach, muzeach¹³, które bezustannie i bez umiaru pączkują nowymi projektami, gatunkami i dyscyplinami¹⁴.



4. Obraz filmowy i obraz wideo; „ontologia medium” objawia się wyraźnie w przyrodzonych mu defektach i artefaktach.
4. Film and video image: “medium ontology” is discernible in inherent defects and artefacts.

Nowe media – nowe wyzwania

Pojęcie medialności towarzyszy sztuce od jej początków. Sztuka i kultura zawsze posługiwały się słowem i obrazem, *novum* stanowi przyspieszenie, intensyfikacja przekazu oraz przemiana kultury werbalnej w kulturę audiowizualną. Rozwój środków artystycznego wyrazu pozostaje w ścisłej zależności z kontekstem historyczno-kulturowym i rozwojem technologicznym. Te przemiany są uważnie śledzone przez konserwatorów dzieł sztuki, dla których umiejętność wykorzystywania technologii jest podstawą warsztatu. Jednakże zastąpienie tradycyjnych technik przez media elektroniczne nie jest łagodną ewolucją, jak np. wyparcie tempery przez technikę olejną w XIV w. W grę wchodzi bowiem nie tylko sfera nowatorskiej technologii, ale i rewolucji mentalnej. Podwaliny tej rewolucji stanowią, wspomniane już, dokonania awangardy artystycznej 1. połowy minionego stulecia. Środki artystycznego przekazu w sztuce elektronicznej są kontynuacją awangardowego eksperymentowania z obrazem i konsekwencją konceptualnej myśli o sztuce (oraz antyszucie). Owa rewolucja technologiczna i kryzys pojmowania idei sztuki nie mogą pozostać bez wpływu na teorię konserwatorską i praktyczne działania, których przedmiotem są obiekty sztuki nowych mediów.

Sztuka współczesna stawia konserwatora w niezręcznej sytuacji. Przyjmuje on bowiem odpowiedzialność za przetrwanie sztuki, której twórca – jak pisze prof. Grażyna Korpala – „może wystąpić w roli jego antagonisty, który świadomie niszczy swoje dzieła lub wykonuje je z nietrwałych materiałów albo tworzy je, organizując przemijające akcje artystyczne”¹⁵.

Konserwacja, pełniąc wobec sztuki rolę służebną, z wielu przestrzeni po prostu się wycofa.

Jednak stwierdzenie, że twórczość wywodząca się z ducha antyszuki dąży do samounicestwienia, byłoby zbyt dużym uogólnieniem. Zwłaszcza sztuka wideo przez artystów traktowana była jako medium stabilne i godne zaufania; używano go często do celów dokumentacyjnych dla efemerycznych dyscyplin performance’u i happeningu.

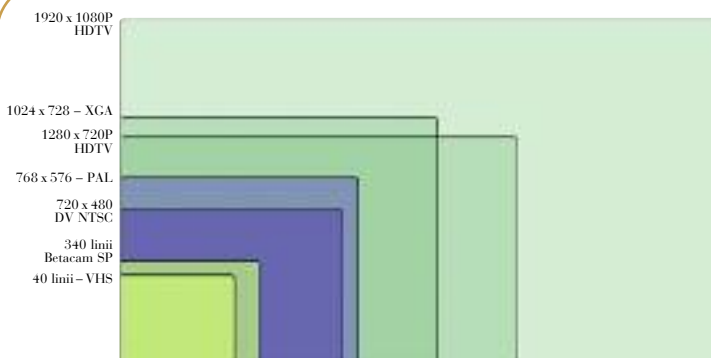
Co podlega konserwacji?

Sygnal wideo. Dotychczas konserwator dzieła sztuki pracował zawsze z jego materiałem, niezbywalnym fundamentem zawartych w dziele idei. Stykał się w namacalny sposób z „organicznymi śladami” pozostawionymi w strukturze obiektu przez jego twórcę. Ten „materiałowy fetyszym”¹⁶ nie znajduje prostego odzwierciedlenia w obiektach elektronicznych.

Taśma magnetyczna, w przeciwieństwie do np. taśmy filmowej, pozbawiona jest całkowicie pierwiastków bytu modelu, bo nie zawiera śladów i procesów działań, które doprowadziły do powstania jego struktury informacyjnej. W przypadku taśmy filmowej fotografowane przedmioty pozostawiają widzialne ślady, do których naturalny dostęp zapewniają nam zmysły. Obrazy zapisane na taśmie magnetycznej są dla nas bezpośrednio niedostępne, są zakodowane. Do odczytania informacji niezbędna jest nam „instalacja magnetowid-telewizor/monitor” generująca obraz na ekranie¹⁷. Sygnal musi przejść od swego źródła szereg stadiów pośrednich, w których dochodzi do całkowitej dekompozycji obrazu, a następnie do ponownego jego scalenia. Można by zatem stwierdzić, że obrazy elektroniczne dysponują tylko jedną podstawą fizyczną, czyli ekranem telewizora bądź monitorem¹⁸. Dla konserwatorów oznacza to, że przedmiotem troski są przede wszystkim sygnal wizyjny i sygnal foniczny, a dopiero wtórnie taśma magnetyczna czy twardy dysk.

Środki artystyczne i struktura obrazu. Estetykę przekazników elektronicznych teoretycy mediów sytuują w tradycji malarskiej blisko neoimpresjonizmu, wskazując na jej związki z konstruktywizmem, suprematyzmem¹⁹. Obraz wideo przestaje być postrzegany jako surogat sztuki, a zaczyna pełnić funkcję pełnoprawnego uczestnika kultury estetycznej. Prostokątna krawędź obrazu w malarstwie i fotografii ukazuje część przestrzeni większych rozmiarów, sytuującą się poza nią; podobnie okno interfejsu komputerowego pokazuje tylko część większego dokumentu.

Zarówno w przypadku pojedynczego obrazu malarskiego, jak i ruchomego obrazu elektronicznego, obraz nie istnieje bez ramy, czyli ograniczenia. Format obrazu elektronicznego obiektywny wyznacza liczba punktów świetlnych – jego rozdzielczość (w standardzie telewizyjnym jest to 625 linii, co daje pół miliona pikseli, w standardzie HDTV – ok. 4 milionów). Suma punktów świetlnych na ekranie monitora tworzy płaszczyznę świecenia, jakby mozaikę elektroniczną, której poszczególne punkty – piksele konstruują obraz, choć są jedynie czystą informacją, a nie samodzielnym nośnikiem wyrazowym.

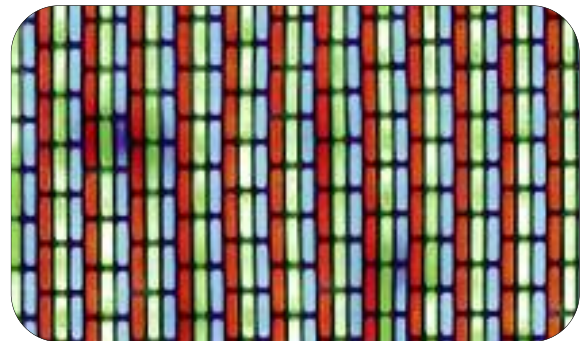


5. Formaty obrazów elektronicznych.
5. Formats of electronic images

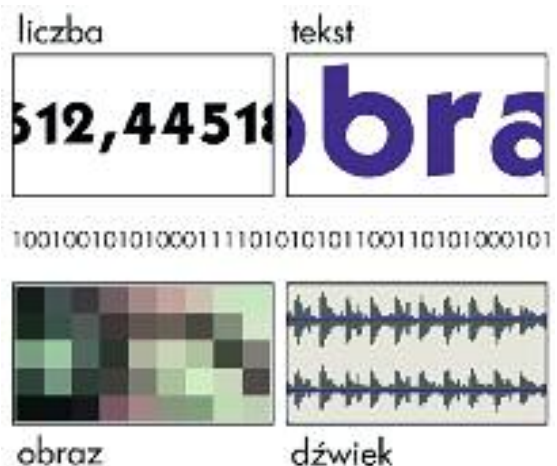
„Podobnie zresztą jak w każdej mozaice i w „mozaikowych obrazach” Georges’a Seurata czy Georges’a Rouaulta, o których Mc Luhan pisał, że uczą nas, jak podchodzić do telewizji, aby ją rozumieć”²⁰. Oczywiście obrazy monitorowe, w przeciwieństwie do płócien impresjonistycznych, neoimpresjonistycznych czy jakichkolwiek innych, są jedynie sugestiami obrazów, które w sposób materialny nie istnieją. Obraz elektroniczny to w istocie triumf płaszczyzny, z której sobie obrazy roimy; to pozbawiona faktury matryca wypełniona energią świetlną²¹.

Cyfrowe dane. Jeszcze mniejszym „współczynnikiem materialności” od analogowego zapisu na taśmie charakteryzują się media cyfrowe. Zapis cyfrowy nie jest po prostu kolejnym, nowym formatem, z jakim mamy do czynienia. W dziele analogowym reprezentowana informacja przekazywana była jako ciągły strumień, o różnej gęstości i typie.

Cyfrowy obiekt, a raczej informacja o nim podzielona jest na dwie części. Binarne ciągi zer i jedynek, tworzące „genetyczny kod dzieła”, umożliwiają dowolne wzbogacanie i pomnażanie informacji. Bo chociaż materialność analogowych obiektów wideo była wątpliwa, to dopiero dzieła cyfrowe wnoszą nowy paradygmat konserwacji „dzieła bezcielesnego”.



6. Powierzchnie ekranu kineskopowego tworzą luminofory składające się z triad RGB.
6. Surfaces of the kinescope screen create luminophores composed of RGB triads.



7. Media cyfrowe to zbiór liczb zapisanych w komputerze, binarny zapis może być prezentowany odbiorcy w rozmaity sposób.

7. Digital media are collections of numbers registered in the computer; the binary record may be presented to the recipient in assorted ways.

Interpretacja obiektu elektronicznego w procesie konserwacji

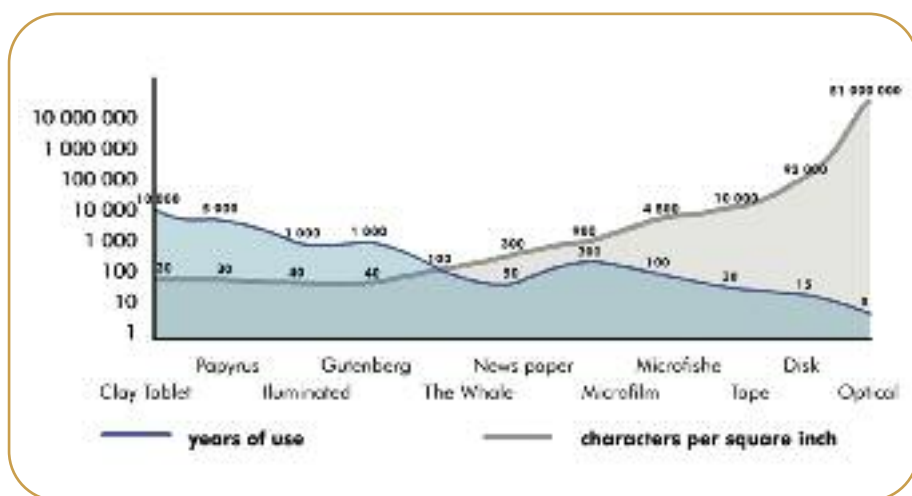
Konserwator obiektu elektronicznego musi nie tylko znać wykorzystaną przy jego tworzeniu technologię, ale także je „rozumieć”. Dzieło – tworzone na styku rzeczywistości i „cyberprzestrzeni” w relacjach między materialnymi i wirtualnymi aspektami swego bytu – uzyskuje strukturę skomplikowaną, wielopoziomową. Zachowanie owej wewnętrznej struktury, oryginalnego kontekstu podmiotów wchodzących w jego skład jest – obok problemów technicznych – podstawowym wyzwaniem dla muzealnika i konserwatora.

Paradoksalnie, wiele dzieł powstałych po połowie ubiegłego stulecia, stwarza więcej problemów przy klasyfikacji i archiwizacji niż obiekty dawne. Kompetencje konserwatora oparte jedynie na badaniach technologii i dokumentacji mogą w tym przypadku okazać się niewystarczające. Także historykom sztuki analiza tych eksperymentalnych obiektów sprawia spore trudności. Kluczowe znaczenie ma znajomość zagadnień teoretycznych. Dzieła sztuki ulegają różnorodnym przemianom, na przestrzeni dziejów zmienia się ich odbiór i interpretacja. W procesie konserwacji zmienia się także ich struktura – czy to ze względu na potrzebę adaptacji, z powodów technicznych bądź estetycznych. Przykładowo: zmiana oryginalnej ramy, miejsca ekspozycji czy też w procesie konserwacji: wymiana zepsutych części, dublaże, rekonstrukcje przekształcają obiekt, nieuchronnie wpływając na jego odbiór. Te zmiany, często niezbędne, niosą ze sobą ryzyko „wypaczenia” pierwotnego zamysłu autora. Jeśli konserwator przekroczy swe kompetencje, zmniejsza szanse podtrzymania

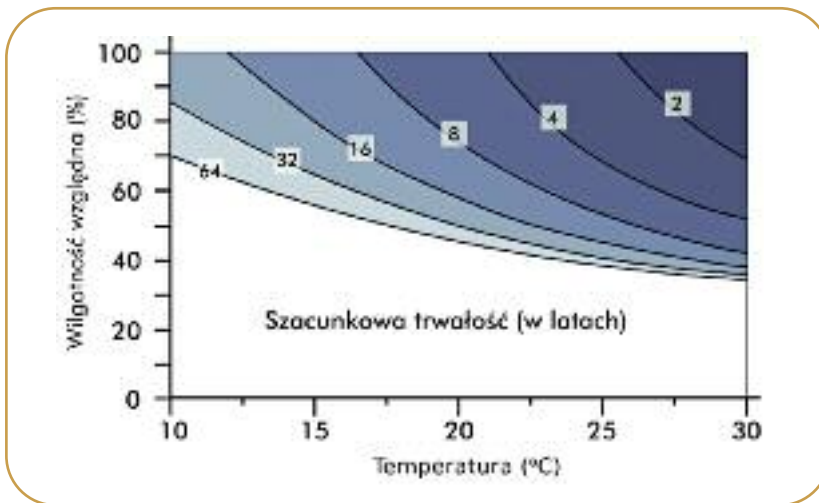
zamierzonej intencji autora. W sposób szczególnie dotyczy to wyszukanych intelektualnie i technologicznie dzieł nowych mediów. Jak ostrzega konserwator sztuki nowych technologii Carol Stringari: „Z powodu niedostatecznego zrozumienia zamysłu autora i pod wpływem obowiązujących estetyk wciąż pojawia się potencjalna możliwość utraty dzieł tworzonych po roku 1960”²².

Nowoczesna konserwacja stara się pogodzić konieczne zmiany wprowadzane do dzieła z jego znaczeniem, a działania konserwatorskie, obejmujące dzieła sztuki najnowszej, mają tę dużą zaletę, że możliwa jest szczegółowa konsultacja z autorem dzieła, który wyraża zgodę (lub nie) na ewentualne zmiany. Trzeba przy tym pamiętać, że stosunek artysty do własnego dzieła może się zmieniać wraz ze zmianami zachodzącymi w dziele. Początkowy proces degradacji, z estetycznego punktu widzenia, może być dlań atrakcyjny lub na etapie posuniętego rozkładu stanowiącym ryzyko całkowitego zniszczenia budzić sprzeciw²³. Takie „wywiady” pomogą określić wspomniane „akceptowalne straty i dopuszczalne zmiany” w dziele.

Członkowie organizacji *Variable Media Network*²⁴ – inicjatywy konserwatorów sztuki współczesnej z muzeum Guggenheima w Nowym Jorku – proponują nową perspektywę postrzegania konserwacji sztuki nowych mediów i są pionierami nowatorskiej koncepcji ochrony efemerycznego, przemijalnego charakteru obiektów elektronicznych. „Dążymy przede wszystkim do tego, by nie zmieniać zamierzonego przez autora przeżycia, oryginalnego doświadczenia w kontakcie z dziełem. (...) Możemy stworzyć wspólną bazę działań i informować się o źródłach finansowania (...). Poprzez zachęcanie i otwarty dialog interdyscyplinarny, w którym szczególne miejsce mają artyści, możemy mieć



8. Ironia współczesnych mediów: trwałość nośników i ich pojemność. Wciąż cieszymy się widokiem starożytnych rzeźb czy średniowiecznych miniatur, a możemy nie być w stanie przekazać następnemu pokoleniu dzieł nam współczesnych. Źródło: <<http://www.clir.org/pubs/reports/conway2/index.html>> 8. The irony of contemporary media: the durability and capacity of the carriers. Although we still enjoy the sight of ancient sculpture or mediaeval miniatures we may be unable to pass images of contemporary artworks to the next generation. Source: <<http://www.clir.org/pubs/reports/conway2/index.html>>



9. Trwałość taśmy HI Grade VHS w różnych warunkach otoczenia.

9. Durability of HI Grade VHS tape in assorted conditions.

duży, pozytywny wpływ na przyszłość konserwacji. Ta interakcja pomoże zdefiniować dopuszczalny zakres interwencji i określić te części składowe, które muszą pozostać całe, by dzieło zachowało integralność²⁵ – pisze Carol Stringari.

Variable Media Network zastosowali kwestionariusz skierowany do autorów prac. Był on niezastąpionym źródłem informacji o dziełach i umożliwił migrację dzieł wykonanych w przestarzałych formatach wideo. Kwestionariusz określił także niezbędne części, które decydują o prawidłowym odbiorze instalacji i muszą być przechowane bądź zrekonstruowane. Odnalezione oryginały lub kopie 1. pokolenia, takie jak slajdy, kasety audio i wideo, były dokumentowane i poddawane konserwacji przy użyciu technologii cyfrowej. Dla kopii zaklasyfikowanych jako master zastosowano specjalne warunki przechowywania.

Trwałość współczesnych mediów

Zastanawiający jest fakt, jak bardzo wraz z rozwojem technologicznym skróceniu ulegał okres trwałości nośników. Oba procesy przebiegają gwałtownie i realne staje się zagrożenie, że przerwie się łącząca nas z przeszłością.

Przedstawiony obok wykres obrazuje zależność zachodzącą pomiędzy gęstością informacji możliwych do zapisania a ich trwałością. Paradoks ten ma też swój wymiar w dziedzinie sztuki. Choć nie da się precyzyjnie określić, jak długo przetrwają poszczególne dzieła sztuki, bo zależy to od wielu różnych czynników, widać wyraźnie ich narastającą nietrwałość. Niezależne badania wskazują na współczesne materiały – nośniki magnetyczne (zarówno te analogowe, jak i cyfrowe) oraz nośniki optyczne jako „najsłabsze ogniwa” w łańcuchu pamięci i gromadzonych doświadczeń.

Ponadto, odkąd możliwości domowych komputerów nie odbiegają od profesjonalnego sprzętu tworzenie grafiki, edycja zdjęć, montaż filmowy, czy komponowanie muzyki nie są już zarezerwowane dla określonej grupy zawodowej, lecz stały się sposobem spędzania wolnego czasu. Producenci oprogramowania dokładają wszelkich starań, by każdy mógł poczuć się artystą. Obfity plon tej globalnej twórczości jest w ciągłej dystrybucji poprzez sieć Word Wide Web. Efektem niehierarchicznej natury sieci są wielość i różnorodność, ale także „śmietnik informacyjny”. Nadmiar utrudnia oddzielenie dzieł wartościowych od różnego rodzaju artystycznej „cyfrografomanii”.

Taśmy magnetyczne. Źródła podają różne prognozy trwałości taśmy magnetycznej. Poznajmy skrajne opinie. W 1992 r. naukowcy z firmy Sony wyprodukowali cząstki magnetyczne, które rzekomo mają przetrwać 150 lat przy przechowywaniu w stałej temperaturze 21°C i 60% RH²⁶ (są to jednak dane dla samych cząstek metalu, a nie dla całej taśmy). W wydanej w 1988 r. książce „Kasety magnetofonowe i magnetowidowe” Barbara Iwanicka i Edmund Goprowski podają: „fizykochemiczne własności podłoża są stałe w temperaturze otoczenia -40 do 80°C i mało wrażliwe na działanie wilgoci”²⁷. Natomiast Linda Tadic, menadżer Biblioteki Cyfrowej HBO, na podstawie badań z 2001 r. szacuje trwałość taśmy VHS na zaledwie 5-10 lat²⁸.

Początkowy optymizm, towarzyszący zazwyczaj narodzinom technologii, osłabł i dziś powszechnie wiadomo, że objawy starzenia się taśmy pojawiają się w znacznie krótszym czasie. Główną przyczyną przedwczesnej degradacji taśmy są właściwości spoiwa warstwy magnetycznej. Substancje, w której zawieszono są cząstki magnetyczne, głównie poliesteruretanu (*polyester urethane*), oraz smarujące,

które zapewniają gładką powierzchnię, podatne są na proces hydrolizy. Rozpad wiązań polimerów zawartych w warstwie magnetycznej przyspieszają wysoka temperatura i duża wilgotność powietrza.

Stan taśmy zależy od wielu czynników, których nie potrafimy kontrolować. A zatem nie da się przewidzieć, jak długo taśma będzie nadawała się do użytku. Zgodnie z pomiarem współczynników rozszerzalności wilgotnościowej i termicznej taśmy oszacowano jej trwałość, tzw. model *life expectancy* (LE).

Według przytaczanych danych taśma przechowywana w temperaturze 20°C i wilgotności 50% RH przetrwa około 30 lat. Jeżeli temperatura wzrośnie do 25°C przy tej samej wilgotności, to trwałość skróci się o 10 lat. Wyraźnie widać też zgubne działanie wysokiej wilgotności – gdy wzrośnie do 80%, żywot taśmy wyniesie zaledwie 5 lat²⁹.

Dane cyfrowe (nośniki optyczne DVD i CD). Pozornie trwała natura cyfrowych nośników optycznych i spadająca popularność taśm magnetycznych skłoniły wielu właścicieli nagrań audiowizualnych do przeniesienia zbiorów na płyty DVD.

Hasła reklamowe producentów płyt DVD głoszą, że są one „solidne, wodoodporne i znoszące najgorsze warunki”. Archiwistów kusi również i to, że DVD zajmują mało miejsca, z przyjemnością można sobie wyobrazić, jak bez trudu mieszczą się na przepelnionych taśmami półkach. Sprzęt do odtwarzania płyt można znaleźć wszędzie, a nośniki są tanie, podczas gdy studyjne taśmy magnetyczne czy macierze dyskowe wymagają drogiego sprzętu i wykwalifikowanego operatora. Chociaż producenci zapewniają nas o niezawodności tych nośników przez ponad 100 lat, ostatnie raporty donoszą o wysokiej zawodności płyt optycznych.

Kurt Gerecke, ekspert archiwistyki cyfrowej w niemieckim IBM, twierdzi, że większość tanich płyt sprzedawanych w sklepach ma okres trwałości nie dłuższy niż dwa lata. Niektóre płyty lepszej jakości „żyją” na ogół pięć lat. Przechowywanie w warunkach archiwalnych tylko nieznacznie zwiększa ich trwałość. Źródłem tak szybkiego rozkładu jest powierzchnia zapisu, która składa się z warstwy barwnika organicznego. Stosuje się różne rodzaje farb; użycie gorszego barwnika sprawia, że niekiedy płyty nie można odczytać już po kilku miesiącach. „Proces degradacji może «przesuwać» dane na powierzchni, aż staną się niezdolne do odczytu”³⁰. Warto sobie uświadomić, że czas żywotności cyfrowych krążków skraca każda rysa lub inne mechaniczne uszkodzenie.

Znaczącą różnicę w trwałości obserwujemy między płytą tłoczoną a wypalaną w nieprzemysłowych warunkach. Płyty tłoczone są powlekane dodatkową warstwą ochronną, której nie mają płyty „wypalane” w stacjach CD i DVD. Ponadto replikacja płyt tłoczonych odbywa się przy wykorzystaniu wyższych temperatur, co umożliwia stworzenie grubszej, trwalszej warstwy, na której zapisane są dane. Warstwa taka oznacza większe zabezpieczenie nośników przed uszkodzeniami mechanicznymi, a tym samym przedłużenie ich żywotności.

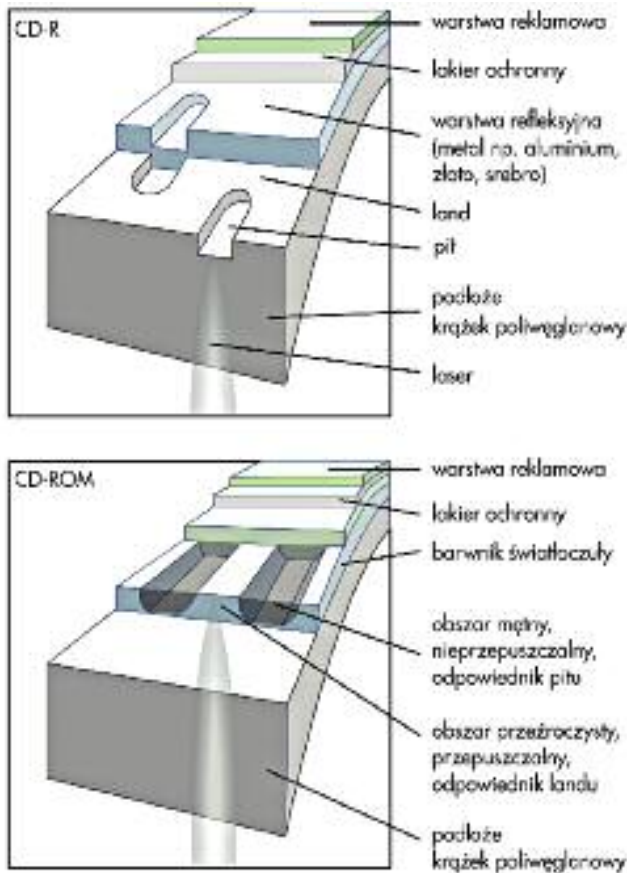
Twarde dyski. Ich trwałość, podobnie jak nośników optycznych, jest trudna do przewidzenia. Najnowsze źródła nie gwarantują, by miały być zdatne do użytku dłużej niż 5-10 lat.

W tej chwili nie ma przetestowanej, niezawodnej techniki zapewniającej ciągły dostęp do cyfrowych danych przez długi okres. Algorytmy kompresujące dane mogą rozpakowywać obraz w nieprawidłowy sposób. Oprogramowanie może paść ofiarą wirusów. Nawet najlepszy sprzęt bywa zawodny.

Przedawnienie mediów audiowizualnych

Trwałość współczesnych nośników nie jest jedynym wyzwaniem. Narastającym problemem staje się permanentne przedawnienie sprzętu, formatów, itp. Jego oczywistym źródłem jest dynamiczny rozwój branży elektronicznej. Formaty taśm, kamery i magnetowidy były stale ulepszane, na rynku pojawiały się nowe marki. Od wprowadzenia pierwszej taśmy pojawiło się ponad 65 formatów analogowych i cyfrowych! (por. tab. 3). Wraz ze wzrostem popularności nowych technologii i formatów taśm producenci zwykle zaprzestają produkcji i serwisowania starszego sprzętu. Znalezienie sprzętu zdolnego odtworzyć przedawniony format jest jednym z wyzwań i istotną częścią procesu konserwatorskiego.

Jeszcze gwałtowniej proces ten przebiega w dziedzinie mediów cyfrowych. Coraz szybsze i bardziej zminiaturyzowane komputery pozwalają na tworzenie bardziej zaawansowanych i przyjaznych systemów operacyjnych. Oprogramowanie jest wciąż poprawiane i rozbudowywane, najszybszym zmianom podlegają ostatnie elementy tego układu – formaty plików. Stopniowa niekompatybilność starszych i nowszych elementów tej skomplikowanej kompozycji jest oczywistą polityką producentów, której celem jest pobudzenie aktywności konsumentów.



10. Budowa płyty CD tłoczonej i płyty CD-ROM.
10. Construction of a pressed CD and a CD-ROM

Jeśli przyjmiemy, że dany format pliku jest stosowany szacunkowo przez ok. 5 lat, nietrudno przewidzieć, jakie pociąga to komplikacje w dziedzinie konserwacji twórczości cyfrowej.

Strategie ochrony i konserwacji sztuki nowych mediów

Kolekcje taśm wideo. Instytucje będące w posiadaniu cennych taśm wideo (video artu, videoperformance'u, dokumentacji itd.) nie zawsze traktują rozproszone zbiory jako kolekcje. Świadome kolekcjonowanie taśm jest zjawiskiem nowym. Nierzadko właściciele cennych zapisów nie zdają sobie sprawy

11. Degradacja warstwy metalicznej płyty CD-R pod wpływem zanieczyszczeń atmosferycznych. Źródło: B. Lavedrine: *A Guide to the Preventive Conservation*, Los Angeles 2003, s. 207.

11. Degradation of the metal layer of a CD-R caused by atmospheric pollution. Source: B. Lavedrine: *A Guide to the Preventive Conservation*, Los Angeles 2003, p. 207

z zawartości i wartości zgromadzonych kaset. Podobnie jak w przypadku konserwacji większego zespołu obiektów, pierwszym krokiem będzie ich badanie i dokumentowanie, a wszelkie etapy działań muszą być dobrze zaplanowane.

W sposób szczególny dotyczy to projektów konserwacji kolekcji wideo. Złożoność zagadnień, nieprzetarte szlaki czy wreszcie ogromne nakłady konieczne na realizację planowych działań, mogą łatwo przytoczyć instytucje opiekujące się kolekcjami mediów elektronicznych. Podstawowym wyzwaniem jest stworzenie koncepcji długofalowej opieki i wypracowanie metod ich przechowywania w świecie rządzonym przez twarde reguły rynku. Konserwator czy archiwista nie spowolni procesu przedawniania się technologii audiowizualnych i nie ma wpływu na kierunek ich rozwoju. Nie może też poprawić fizykochemicznych właściwości taśmy magnetycznej. Planując swoje działanie, musi być przygotowany na trudności związane z tymi czynnikami i dostosowywać się do tego, czego zmienić nie może.

Badania. Obejmują wizualne oględziny taśmy, opakowania, oraz jej podglądu, a także sprawdzenie dokumentacji identyfikującej nagranie, kontrolę prawidłowości wszelkich etykiet na kasecie, opakowaniu i katalogach. Na tym etapie, jeśli nie zostało to zrobione wcześniej, należy stworzyć uporządkowaną bazę danych i elektroniczne katalogi według standardów dla obiektów audiowizualnych³².

Podczas tego rodzaju inspekcji trzeba ustalić zawartość nagrania, jego status, format oraz datę powstania. W ustaleniu zawartości i stanu zachowania pomaga odtworzenie nagrania. Musimy zachować wszelkie środki ostrożności. Jeżeli proces degradacji jest posunięty, uruchomienie podglądu w magnetowidzie może uszkodzić taśmę lub głowicę.



Ustalenie priorytetów. Kolejnym krokiem – po skatalogowaniu kolekcji audiowizualnej i zdiagnozowaniu jej kondycji – jest podjęcie decyzji, które materiały powinny być restaurowane jako pierwsze. O hierarchii zadań decydują: zawartość i unikatowość taśmy, format, stan zachowania oraz czas jej powstania.

Najwyższym kryterium jest unikatowość obiektu, a zatem to, czy taśma jest masterem, czy kolejnym duplikatem. Jeżeli istnieje jedynie jedna kopia dzieła, nie można sobie pozwolić na ryzyko jej uszkodzenia lub utraty. W takich przypadkach kopie-matki znajdują się na szczycie hierarchii działań konserwatorskich. Są one zazwyczaj wyraźnie oznakowane. Jeśli w archiwum znajdują się inne, pojedyncze kasety oraz takie, co do których mamy pewność, że nie ma ich lepszych kopii (np. w profesjonalnym formacie), także te egzemplarze powinny być traktowane jak master.

Format dzieła determinuje podjęcie szybkich działań z dwóch powodów: nietrwałości amatorskich formatów taśm wideo oraz nośników optycznych oraz ryzyka utraty cennych danych na przestarzałych formatach po wygaśnięciu technologii zapisu.

O kolejności podjęcia prac konserwatorskich decyduje również stan zachowania obiektu. Taśmy uszkodzone i zdradzające objawy rozkładu powinny być poddane im jako pierwsze. Utrata sygnału może być sprawdzona jedynie poprzez obejrzenie taśmy w magnetowidzie. Zidentyfikowanie rodzaju zakłóceń dla fachowca będzie informacją o rodzaju zniszczeń i poziomie ryzyka utraty informacji.

Data nagrania jest także cenną wskazówką dla konserwatora. Obiekty mające – w zależności od formatu – więcej niż 10-15 lat³³ powinny być traktowane jak wymagające szybkiego przeniesienia na inny nośnik.

W przypadku mediów cyfrowych interwencja jest pilna, jeśli oprogramowanie lub sprzęt konieczny do ich uruchomienia grozi przedawnieniem lub jeśli nośnik objawia oznaki zużycia.

Przechowywanie taśm magnetycznych

Właściwe przechowywanie nośników magnetycznych jest podstawowym działaniem, jakie możemy podjąć, by przedłużyć ich trwałość. Wysoka temperatura i wilgotność, obecność w powietrzu kurzu i korodujących elementów mają wyraźny wpływ na ich fizykochemiczny stan. Opracowania dotyczące

archiwaliów magnetycznych dowodzą, że ochrona przed przyspieszonym rozkładem spoiwa warstwy magnetycznej wymaga rygorystycznego utrzymywania warunków wilgotnościowych. Materiały te muszą być poddane o wiele ostrzejszym standardom przechowywania niż wcześniej sądzono.

Według obecnych zaleceń: wilgotność ok. 25% RH i temperatura ok. 8°C są najwłaściwsze dla długoterminowego przechowywania taśm magnetycznych.

Migracja (odświeżanie)

Tworzenie analogowej kopii master. Nieodłączną cechą mediów magnetycznych jest niestabilność powodująca, że pomimo zapewnienia idealnych warunków otoczenia degradacji nie da się zapobiec. Jedynym rozwiązaniem pozostaje przeniesienie na inny nośnik, zanim sygnał będzie stracony w wyniku fizycznej lub chemicznej degradacji. Zabieg taki jest najczęściej nazywany migracją (*migration*) lub odświeżaniem (*refreshing*). Taśmy wideo, które planujemy przechowywać przez dłuższy czas, będą wymagały okresowego kopiowania i odświeżania w celu zapewnienia dostępu do informacji. Według obowiązujących standardów co 3-7 lat należy przekopiowywać wszystkie taśmy master na wysokiej jakości taśmy poliestrowe w formacie studyjnym (spośród formatów analogowych archiwu wybierają zwykle format *Betacam SP* firmy Sony). Tak skopiowaną taśmę-matkę należy wykorzystywać wyłącznie do wykonywania kolejnych kopii użytkowych. Kopie użytkowe wykonuje się w miarę potrzeb, tak by nie starzały się jednocześnie. Dla zapewnienia dostępu do informacji stosować należy kopiowanie z archiwalnego formatu na popularny format konsumencki VHS lub DVD.

Rynek multimedialny stopniowo ewoluuje w kierunku formatów cyfrowych. Przewiduje się, że za niecałe 20 lat cała produkcja wideo będzie tylko i wyłącznie cyfrowa. Mimo wielu zalet, jakie mają formaty cyfrowe, nadal pojawiają się argumenty przemawiające za pozostaniem przy analogowych taśmach master w formacie *Betacam SP*. Na ich korzyść przemawia to, że są standardem przemysłu telewizyjnego i z tego powodu wielu ekspertów apeluje o podtrzymywanie stosowania tego formatu. Problemem nastręcza utrzymanie (zakup, naprawa) sprzętu, tak by zapewniał w przyszłości dostępność starzejących się technologii. Idealnym rozwiązaniem – o ile pozwala na to budżet – jest tworzenie kopii-matki w obu formatach: cyfrowym

i analogowym. Powstanie dwóch kopii master i przechowywanie ich osobno minimalizuje ryzyko utraty danych i dzieła.

W idealnym archiwum audiowizualnym taśmy wideo przechowywane są w optymalnych warunkach klimatycznych i nie są w użyciu. W takim przypadku dostęp do materiałów umożliwia kopie użytkowe. Oba rodzaje taśm muszą być cyklicznie odnawiane, a jakość każdej następnej kopii z powodu straty pokoleniowej stopniowo się obniża. Liczba odtworzeń taśm magnetycznych jest ograniczana do minimum, natomiast sam proces degradacji jest jedynie opóźniony, a nie powstrzymany.

Cyfrowe przechowywanie danych

Przechowywanie cyfrowych plików rządzi się zupełnie odmiennymi prawami. Bezpieczne zarządzanie danymi wymaga czynnego i regularnego ich aktualizowania. Podstawowym zagadnieniem nie jest tu okres trwałości nośników, ale okres stosowania formatów zapisu obrazu i dźwięku w związku z dynamicznym rozwojem technologii informatycznych.

Od odnawiania – migracji sygnału z taśmy na taśmę – proces ten różni się możliwością odnawiania danych cyfrowych teoretycznie bez utraty jakości. Teoretycznie, gdyż w praktyce konsumentskiej szeroko stosuje się metody kompresji pogarszające jakość i generujące błędy. Sprzęt jest zawodny, również niedoskonała transmisja danych powoduje ich gubienie i występowanie zakłóceń. Są jednak metody, które minimalizują ryzyko zubożenia lub utraty danych.

Bezpieczeństwo. Oczywiście korzyścią, jaką oferuje nam cyfrowe przechowywanie danych, jest wspomniana możliwość tworzenia identycznej kopii cennego materiału. Tak stworzona kopia zapasowa tzw. *backup* zawsze może służyć do odtworzenia uszkodzonego pliku matki.

Ponadto bezpieczeństwo zwiększyć możemy przechowując cenne materiały na przestrzeniach dyskowych skonfigurowanych w strukturę RAID (*Redundant Array of Independent Discs* – nadmiarowa macierz niezależnych dysków). Macierz taka, należy do najlepszych rozwiązań systemowych i pozwala na efektywne zapisywanie dużych, ciągłych plików. Poziom zabezpieczania RAID0, RAID2-... RAIDn możemy ustalić w zależności od posiadanej

powierzchni dyskowej. Już przy zastosowaniu RAID1, polegającego na replikacji pracy dwóch lub więcej dysków fizycznych, uzyskuje się zabezpieczenie przed utratą danych na wypadek awarii któregoś z dysków.

Koszty przechowywania takich duplikatów i wykorzystywania bezpiecznych systemów są nadal bardzo wysokie. Zwłaszcza przechowywanie nieskompresowanych plików wideo ze względu na ich rozmiar wymaga dużych przestrzeni dyskowych i szybkich, niezawodnych komputerów. Pojemność twardej dysków ciągle się zwiększa, co przyczynia się do systematycznego obniżenia kosztów przechowywania cyfrowego. Na początku lat 90. ubiegłego stulecia średnia roczna stopa wzrostu CGR gęstości zapisu wynosiła 60%, zaś od 1997 r. wzrosła do 100%³⁴.

Niestety wciąż dla większości archiwów audiowizualnych przechowywanie cyfrowe oznacza zachowywanie plików elektronicznych na nośnikach optycznych CD lub DVD. Jak już wspominaliśmy skład fizyczny tych nośników podlega degradacji, dlatego należy zwrócić uwagę na warunki, w jakich są przechowywane, i sposób obchodzenia się z nimi. Cyfrowe nośniki optyczne CD-R, CD-ROM czy DVD mogą być przechowywane w wyższych temperaturach i wilgotności względnej (17°C do 19°C i 33 do 45% RH), niż pozostałe media elektroniczne. Należy jednak pamiętać, że nośniki optyczne są mało przewidywalne. Chociaż doskonale się sprawdzają w roli kopii eksploatacyjnej, nie stanowią odpowiedniego nośnika dla kopii master.

Tworzenie cyfrowej kopii master. Tworzenie cyfrowych kopii master zagrożonych taśm w formatach analogowych jest niełatwym zadaniem. Wymagane jest dokonanie digitalizacji i wyboru formatu archiwalnego. Od nich zależy, czy cyfrowa kopia master będzie w pełni odpowiadać analogowemu źródłu. Niezbędne będzie przeprowadzenie znacznie głębszej analizy, niż przedstawione tu skrótowo informacje. Konieczne jest zaangażowanie specjalistów i dysponowanie sprzętem gwarantującym odpowiedni przepływ danych i brak zakłóceń podczas konwersji.

Digitalizacja, zwana czasem cyfryzacją, przekształca ciągle dane (a więc takie, których mierzone wielkości nie mają żadnej niepodzielnej jednostki, z której są złożone) na zapis binarny (opisujący informację za pomocą dwuelementowego zbioru liczb „1” i „0”). Sygnał cyfrowy jest sygnałem

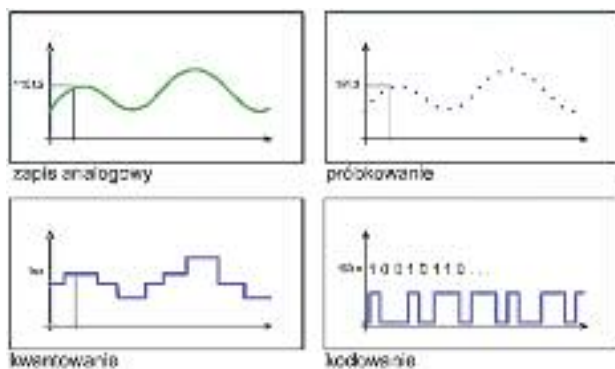
dyskretnym, dlatego zmiany wartości zachodzą w sposób skokowy, nieciągły.

Przetworzenie sygnału analogowego na sygnał cyfrowy polega na pobraniu próbek sygnału (próbkowanie), a częstotliwość takiego próbkowania to po prostu rozdzielczość obrazu. Tak uzyskane próbki dzielone są na poziomy (kwantowanie) i kodowane w postaci bitów (kodowanie), co oznacza przypisywanie im wartości liczbowej. Jakość digitalizacji zależy od parametrów każdego z tych etapów.

Wybór odpowiedniego formatu. Idealny format pliku master musi nie tylko wykazywać wysoką jakość, ale także możliwie długo chronić zawartość, przez co rozumie się także zachowanie zdolności do przeformatowania w przeszłości bez uszczerbku dla dzieła.

Jedną z ważniejszych reguł, jakiej podlegają zabiegi konserwatorskie, jest ich odwracalność. Z praktyki wiadomo jednak, że pełna odwracalność bez ponoszenia strat w oryginalnym materiale jest trudna do spełnienia. Podobnie jest w dziedzinie cyfrowej, tu także działaniom podejmowanym przy materiale cyfrowym powinno towarzyszyć dążenie do zachowania możliwości powrotu ze skompresowanej formy obrazu ruchomego do nieskompresowanej sekwencji klatek.

Dotychczas przekształcenia wszystkich w zasadzie formatów skompresowanego wideo miały wpływ na wizualny odbiór materiału. Artefakty przedstawione na il. 13, wywołane przez wielokrotne zapisywanie dotyczą nie tylko kompresji międzyobrazowej, ale również kompresji jednoobrazowej – *interframe*. Mimo zachowania rozdzielczości i stopnia kompresji na poziomie medium widoczne są zakłócenia, zwane pierścieniami Gibbsa. Można się spodziewać jeszcze większej degradacji, jeśli



12. Etapy przetwarzania analogowo-cyfrowego (A/C).
12. Stages of analog-to-digital conversion (A/C).



format JPEG źródło



format JPEG x10

13. Zniekształcenia wywołane wielokrotnym kodowaniem DTC.
13. Distortion caused by multiple DTC coding.

przyjmujemy założenie, że wideo będzie poddawane kolejnym kompresjom i ponownym dekompresjom, różne będą systemy operacyjne, a w nich przestrzenie koloru, czy wreszcie różne kalibracje monitorów. Gdy mamy w zamyśle tworzenie cyfrowych kopii master, które będą długo przechowywane, musimy mieć na uwadze, że strumień danych będzie migrował daleko więcej niż 10 razy. Nie jesteśmy w stanie przewidzieć wszystkich aspektów przyszłych technologii i potrzeb, dlatego elastyczność formatu może zadecydować o jego przyszłej funkcjonalności³⁵.

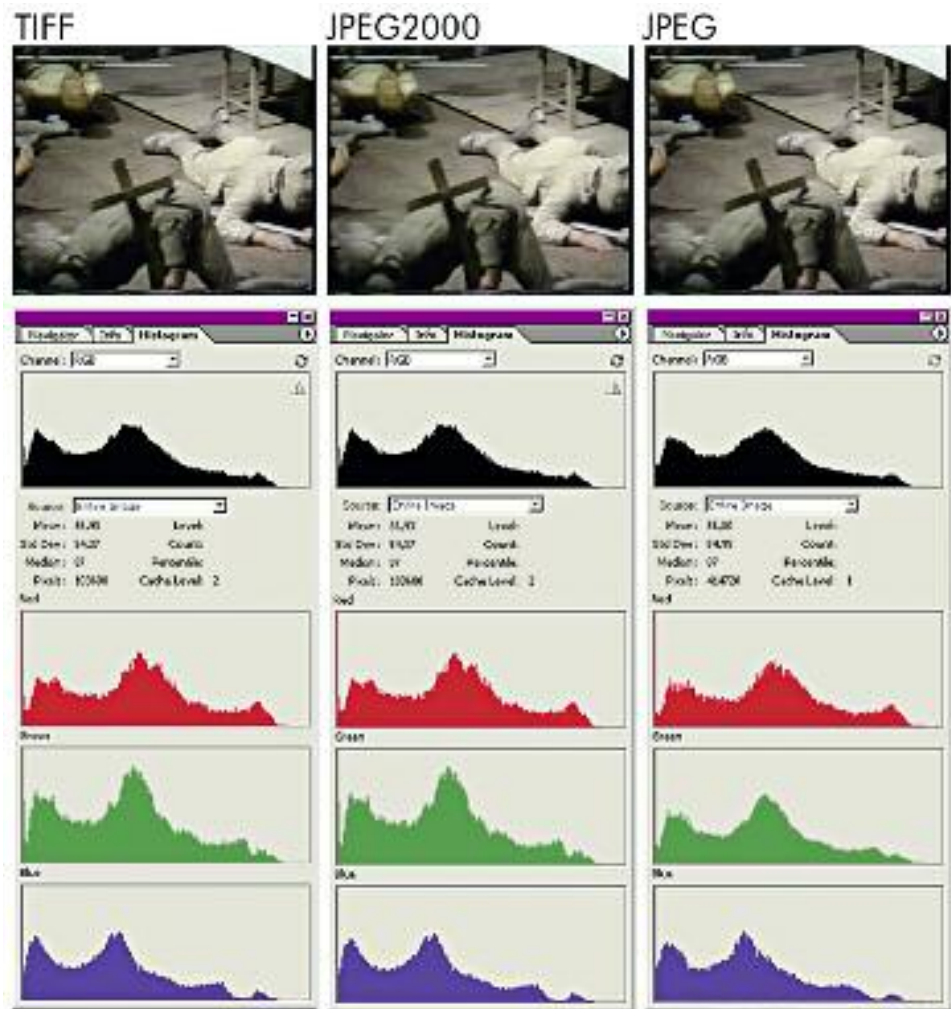
Elastyczność musi łączyć się z niepodważalną „bezstratnością” – maksimum informacji, jakie pozostawimy nienaruszone, zwiększy bezpieczniejszą migrację między formatami i systemami.

Archiwum lub muzeum powinno mieć możliwość swobodnego dysponowania materiałem na własne potrzeby, przy użyciu dostępnych systemów. „Format archiwalny” musi także pozwalać na łatwą wymianę między całą różnorodnością systemów operacyjnych i oprogramowania. Dlatego powinien być szeroko rozpowszechniony i mieć poparcie wiodących korporacji elektronicznych.

Te oczekiwania spowodowały, że w praktyce faworyzowane są standardy zapewniające oszacowanie przydatności formatu poprzez łatwy dostęp

14. *Wielopole, Wielopole* Tadeusza Kantora, kadr ze spektaklu, Buenos Aires, 1984 r. Porównanie wpływu formatowania na histogram. Choć na podstawie samego obrazka nie widać degradacji, to jest ona wyraźna na histogramie formatu JPEG. Formaty TIFF z kompresją LWZ oraz JPEG 2000 uznane zostały za bezpieczne.

14. *Wielopole, Wielopole* by Tadeusz Kantor, frame from the spectacle, Buenos Aires 1984. A comparison of the impact of formatting on a histogram. Although this image does not make it possible to actually see the degradation, the latter is vivid in a JPEG format histogram. TIFF formats with LWZ compression and JPEG 2000 have been recognised as safe.



do informacji technicznej. Wybierane są formaty zawierające kompresję bezstratną, a więc takie, które nie gubią informacji podczas pakowania i ponownego rozpakowywania.

Niestety, używanie kompresji stratnej jest powszechną praktyką całego sektora nadawców i producentów sprzętu. Wszelkie formaty posługujące się podpróbkiowaniem chrominancji, nawet jeśli rekomendowane jako bezstratne, w rzeczywistości nimi nie są. Kolejną niepożądaną cechą jest tzw. kompresja międzyobrazowa, która służy wielokrotnemu zmniejszeniu wielkości pliku cyfrowego wideo. Równocześnie zmniejsza ona również szanse na poprawne przeformatowywania w przyszłości.

Parametry przesyłu danych między magnetowidem i kamerą a komputerem szybko się zwiększają. Możliwość przechwytywania sygnału wideo o pełnym paśmie chrominancji i stałe obniżanie kosztów przechowywania dużych nieskompresowanych plików pozwalają spodziewać się, że w niedalekiej przyszłości cenne materiały wideo

będą przepisywane na nowe formaty, pozbawione wyżej wymienionych typów kompresji. Upowszechnianie się cyfrowego gromadzenia informacji, w tym o dobrach kultury, stymuluje powstawanie formatów odpowiadających potrzebom cyfrowych archiwów.

Stosowanie nowych formatów zapisu plików, takich jak TIFF/EP³⁶ dla pojedynczych obrazów, lub MXF i AAF dla plików wideo jest atrakcyjne ze względu na możliwość zamieszczania metadanych. Pozwala to na zuniformizowanie przechowywanych informacji o materiale. Te administracyjne informacje – spełniając funkcję etykiet i katalogów – ułatwią zarządzanie kolekcją. Twórcom formatów AAF i MXF przyświecała ponadto idea formatu pełniącego funkcję list EDL, ale umożliwiających przechowanie informacji nie tylko o cięciach, ale również o efektach montażowych, a przede wszystkim większej liczby ścieżek dźwięku i obrazu. Proces adaptacji tych nowych formatów wciąż trwa.

Cyfrowa rekonstrukcja obrazu wideo

Dotychczas omówione działania z punktu widzenia praktyki konserwatorskiej można by porównać do „konserwacji technicznej”. W ostatnich latach wraz z rozwojem cyfrowej obróbki obrazu pojawiła się możliwość rekonstrukcji zdegradowanego obrazu wideo. Na tym etapie pracy szczególnie wyraźnie rysuje się konieczność zaangażowania konserwatorów dzieł sztuki w projekty ratowania sztuki nowych mediów. Poszukiwanie złotego środka między działaniem mającym na celu uczynienie cennego zapisu a zachowaniem charakterystycznej dla technologii „patyny dawności” powinno być czynione indywidualnie dla poszczególnych dzieł sztuki wideo. Także i tu każda z technologii ma własną estetykę i rządzi się swoimi prawami.

Estetyka ta, obok środków wyrazu, objawia się również w elementach błędów i artefaktów występujących w źródłowym materiale. Także to, co odbieramy jako wady obrazu, może stanowić integralną jego część lub, zaburzając odbiór, działać przeciwko dziełu. Widać wyraźnie, że żadne z istniejących wcześniej dylematów konserwatorskich nie tracą na aktualności. Jako konserwatorzy jesteśmy zobligowani do tego, by podczas podejmowanych prac autentyczność i charakterystyczne cechy dzieła rozumieć, zachować i chronić.

Warto również dodać, że wraz z nowymi cyfrowymi metodami odwracalność w procesie rekonstrukcji może być łatwa do osiągnięcia i całkowita. Wystarczy wykonywać kopie robocze po zakończeniu każdego ważniejszego etapu pracy, co niektóre oprogramowania oferują systemowo. Wyniki działań można porównywać i w razie konieczności wyczołgać się z błędnej decyzji. Poszanowanie autentyczności dzieła sztuki powinno zawsze znajdować wyraz w zachowaniu kopii źródłowej.

Restauracja materiału wideo wnosi nowe zagadnienia w dotychczasowe doświadczenie konserwatorskie. Obraz restaurowany jest, nie jak dotychczas w trzech wymiarach przestrzeni, ale w pewnym sensie w czterech – również w czasie.

Początki restauracji cyfrowej ruchomego obrazu sięgają 1992 r., kiedy to UNESCO rozpoczęło pionierski projekt ratowania światowego dziedzictwa filmowego. Dokonano wówczas po raz pierwszy w historii pełnej restauracji pełnometrażowego filmu (*Królowna Śnieżka i siedmiu krasnoludków*, Walt Disney, 1939 r.)³⁷. Początkowo działania tego

typu były ekstremalnie kosztowne (ze względu na stan ówczesnej technologii), a retusz odbywał się ręcznie, poklatkowo. Wraz z rozwojem technologicznym obniżały się koszty obrazowania cyfrowego i pojawiły wyspecjalizowane programy. Mimo upływu czasu opracowania do rekonstrukcji cyfrowej pozostają produktami elitarnymi. Ich cena może wydać się barierą nie do przebrnięcia, często sprzedawane są bowiem z dedykowanym sprzętem używanym w postprodukcji filmowej (*Digital Intermediate*). Profesjonalne oprogramowanie do retuszu ruchomego obrazu stworzono z myślą o wysokich rozdzielczościach filmowych (głównie K2, K4³⁸), a także o większych realizacjach i znaczących instytucjach.

Przy rekonstrukcji cennego materiału wideo nie przestaje obowiązywać zasada jak najmniejszej interwencji, która wymusza przemyślany wybór narzędzi pracy, tym bardziej że w środowisku mediów cyfrowych wiele procesów przebiega dla oka niemal niezauważalnie (podobnie jak wspomniana wcześniej destrukcja obrazu stratnymi koderami), a ma efekt brzemienisty w skutki dla struktury danych. Problem komplikuje dodatkowo to, że algorytmy służące do cyfrowej obróbki obrazu są chronione tajemnicą handlową. Najczęściej pozostaje nam zatem jedynie domyślać się, na jakich zasadach działają, wykorzystując skąpe informacje dołączane do produktu.

Perspektywy rozwoju zabezpieczania i konserwacji obiektów elektronicznych

Najpopularniejszą metodą konserwacji cyfrowego obiektu jest migracja – reformatowanie. Trwają jednak prace eksperymentalne związane z innymi metodami zabezpieczania. Są to: re-kreacja obiektu, emulacja i tzw. kapsułkowanie (hermetyzacja) stworzone z myślą o dziełach artystycznych mających charakter bytu programistycznego czy instalacji, w których istotne jest zachowanie unikatowego sprzętu. Chociaż reformatowanie jest rozwiązaniem prostszym, ma komplikacje i wady. Powtarzana migracja między formatami niesie ze sobą ryzyko utraty lub uszkodzenia części danych. Ponadto ze względu na gwałtowny rozwój cyfrowej technologii trudno obecnie przewidzieć, jak często okaże się zmiana formatu.

Re-kreacja, reinterpretacja³⁹ polega na odтворzeniu dzieła według ścisłych instrukcji autora

za pomocą dostępnych obecnie środków (fizycznych, technicznych, programistycznych). Pociąga to pewne kompromisowe rozwiązanie: zastąpienie nowym sprzętem, oprogramowaniem, formatem itd. Taką strategię zastosowano w 1965 r. dla instalacji pn. *TV Crown*, autorstwa Nam June Paika, podczas retrospektywnej wystawy w Muzeum S. R. Guggenheima w Nowym Jorku. Dla sztuki bazującej na Internecie za przykład niech posłuży obiekt *Cryptogram*⁴⁰. Dzięki rozległej dokumentacji prowadzonej przez artystę możliwe było odtworzenie obiektu w nowym języku programowania, przy równoczesnym zachowaniu oryginalnego konceptu i estetyki.

Emulacja wymaga stworzenia oprogramowania, które naśladuje lub emuluje zachowanie wcześniejszych typów komputera. Dzięki takiemu podejściu unikamy powtarzającej się konwersji cyfrowego zapisu. Jednak emulatory muszą być napisane specjalnie dla każdej konfiguracji sprzętu – oprogramowanie, co sprawia, że metoda ta jest daleko bardziej kosztowna niż reformatowanie. Zdobywa jednak coraz większą rzeszę zwolenników w środowisku ekspertów, a niektóre emulatory tworzone były jako fundowane projekty badawcze.

Emulacja znalazła zastosowanie w latach 80. XX w. w projekcie *Seeing Double* w ramach *Variable Media Initiative* wobec obiektu wideo *The Erl King* Grahame’a Weinbrena i Roberta Friedmana w Whitney Museum of American Art. Była to jedna z pierwszych interaktywnych instalacji. Unikatowy sprzęt oraz oprogramowanie, napisane przez samych artystów, są już przedawnione i niekompatybilne ze współczesnymi komputerami. Aby zachować oryginalne oprzyrządowanie i autorski algorytm, konserwatorzy z Muzeum Guggenheima przy współpracy z programistami i technikami podjęli się zastosowania metody emulacji⁴¹.

Kapsułkowanie to kolejna strategia konserwatorska stosowana w przypadku mediów cyfrowych. Polega na zamknięciu obiektu cyfrowego wraz z wszelkimi bytami programistycznymi, które są konieczne, aby zapewnić dostęp do tego obiektu w nowym obiekcie cyfrowym. Ta „wirtualna kapsuła”, oprócz właściwego cyfrowego dzieła, zawiera konieczne elementy pozwalające właściwie interpretować zawarte w nim dane (od metadanych, oprogramowania, które posłużyło do wygenerowania obiektu, po system operacyjny, jeśli

to konieczne). Podobnie jak w przypadku emulacji, celem kapsułkowania jest przezwyciężenie problemu przedawniania formatu pliku poprzez załączenie informacji, jak interpretować oryginalne dane. Ciekawie wyraża tę koncepcję nazwa jednego z programów: *Digital Rosetta Stone* (DRS). Podobnie jak niegdyś kamień z Rosetty pozwolił badaczom i lingwistom „odkodować” treść egipskich hieroglifów, tak cyfrowy kamień z Rosetty – zawierając w sobie treść właściwą oraz metodę jego odczytania – ma zapewnić czytelność zapisu. Także inne projekty, np. *Universal Preservation Format* (UPF), *Open Archival Information System* (OAIS), podejmowały zagadnienie kapsułkowania. Ale jako metoda ochrony mediów jest ono dopiero rozwijającą się strategią i nie ma jeszcze szerszego zastosowania.

Podsumowanie

Sztuka nowych mediów jest fragmentem zjawiska określanego mianem „cyberkultury”. „Chodzi o porzucenie czy też odchodzenie od analogowości jako podstawy kreacji, przetwarzania i transmisji danych – ku horyzontowi paradygmatu cyfrowego. Dla wielu jest to taka sama cywilizacyjna przemiana, jak ta sprzed pięciu wieków, kiedy wchodziliśmy w galaktykę Gutenberga”⁴². Choć sztuka nowych mediów nie atakuje sztuki systemu instytucji kulturalnych, jak kiedyś czynili to futuryści⁴³, to jednak czyni zbędnymi dotychczasowe podziały na role (artysty, odbiorcy, kurator, krytyka itd.), kwestionuje autorytet instytucji opiekujących się sztuką, znosi granice między sferą sztuki i sferą pozaartystyczną.

Otoczający nas kontekst kulturowy i powstająca w jego ramach sztuka zmienia się z prędkością dotąd niespotykaną. Trudno się zatem dziwić, że nie nadążają za nią ani teoria, ani praktyka konserwatorska. Media cyfrowe wyzwolone z pęt materialności pozwalają na tworzenie, manipulowanie, pomnażanie i udostępnianie dzieł w sposób iście rewolucyjny. Stają się również nieocenionym narzędziem pracy w ręku konserwatora, z którego możliwości dopiero uczymy się korzystać. Niepokój budzi natomiast zacieranie się w świecie cyfrowym sensu pojęcia oryginału (a może ono w nim nie występuje). Możemy przecież stworzyć nieograniczoną liczbę klonów oryginałów. Już dzisiaj wiele archiwów audiowizualnych i muzeów zmagają się z dużą liczbą nośników z identyczną lub podobną zawartością, które trudno zaklasyfikować. Ponadto

w dobie nieograniczonej dystrybucji w Internecie ochrona praw autorskich zdaje się jedynie martwym zapisem. Co więcej, cyfrowym obrazem możemy dowolnie manipulować, nie pozostawiając „technologicznych” śladów ingerencji.

Powyższe zagadnienia domagają się rychłego rozstrzygnięcia, o ile obrazowanie cyfrowe ma stać się częścią praktyki konserwatorskiej. Na pytanie, jak w procesie konserwacji zachować niezmiennosc, integralność i autentyczność w przypadku dzieł elektronicznych, nie ma na razie odpowiedzi. Proponowane rozwiązania zawsze stanowią kompromis wobec tych podstawowych wartości. Jeśli jednak zignorujemy potrzeby kolekcji audiowizualnych, unikając odpowiedzi na niewygodne pytania,

stracimy żywą część kulturalnej spuścizny i ogniwo łączące nas z przeszłością.

Elżbieta Wysocka jest absolwentką Wydziału Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki ASP w Krakowie. Pracę dyplomową nt. „Metody konserwacji sztuki wideo na przykładzie zapisów prób i spektakli Tadeusza Kantora”, pod kierunkiem prof. Edwarda Kosakowskiego, obroniła w 2006 r. Zajmuje się konserwacją filmu i sztuki nowych mediów – wideo, net, artu. Współpracowała przy projekcie TAPE, a obecnie przy projekcie GAMA (*Gateway to Archives of Media Art*) w Center for Culture & Communication w Budapeszcie.

Przypisy

1. R. W. Kluszczyński, *Film – video – multimedia. Sztuka ruchomego obrazu w erze elektronicznej*, Kraków 2002, s. 69.
 2. L. Solomon, *John Cage Chronological Catalog of Music*, 1998, <http://solomonsmusic.net/cageopus.htm>
 3. Niektórzy teoretycy każą szukać źródeł współczesnych multimediów znacznie wcześniej: w XVII- i XVIII-wiecznych eksperymentach z ruchomym obrazem i w ponadstuletniej historii kina.
 4. R. W. Kluszczyński: *Problematyka sztuki wideo* (w:) *Nowe media w komunikacji społecznej XX wieku*, red. M. Hopfinger, Warszawa 2005, s. 330.
 5. <http://www.experimentalvcenter.org/history/tools/ttool.php?idS&page=1>
 6. Sony DV-2400 Video Rover, <http://www.experimentalvcenter.org/history/tools/ttool.php?id=54&page=1>
- Chociaż powszechnie znana jest historia o narodzinach video artu dzięki koreańskiemu artyście Nam June Paik, który rzekomo już w 1964 roku zakupił kamerę Portapak w Tokio, by następnie udać się w podróż do Ameryki w celu dokonania pierwszego artystycznego zapisu na wideo na ulicach Nowego Jorku. Miał być on prezentowany w „Cafe a Go-Go” w Greenwich Village jeszcze tego samego wieczoru (Independent Media Arts Preservation, Inc. (IMAP): Media Preservation: http://www.imappreserve.org/pres_101/index.html) czy nawet wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Video_art#History_of_video_art). Historia ta nie może być prawdziwa, ponieważ pierwsza przenośna kamera Portapak została wprowadzona na rynek w 1967 r. Więcej na <http://rhizome.org/discuss/view/24292#46139>
7. R. W. Kluszczyński: *Obrazy na wolności*, Warszawa 1998, s. 101.
 8. Pierwszy model komputera – ważący 30 ton i zajmujący powierzchnię ok. 140 m² – rozwiązywał w 20 sek. równania, których obliczenie matematykowi zajęłoby ponad 40 godz. Independent Media Arts Preservation, Inc.: *101 preservation*; 2005 http://www.imappreserve.org/pres_101/index.html#top
 9. Jw.

10. P. Zawojski, *Archiwizacja prezentacja i dyseminacja cybersztuki w sieci* (online) 2003 (dostęp: 17 lutego 2006). Dostępny w Internecie: <http://www.zawojski.com/2006/11/15/archiwizacja-prezentacja-i-dyseminacja-cybersztuki-w-sieci/>
11. K. Liberovskaya, *Net-art – sztuka sieci – jej historia, strategie i systemy przynależności*. Fort Sztuki 01 (online) marzec 2001 (dostęp: 8 maja 2006). Dostępny w Internecie: www.fortsztuki.art.pl/nowa_czasopismo.pdf
12. Projekt pn. *Internet: kick-off* został zrealizowany w warszawskim Centrum Sztuki Współczesnej. Posłużono się miedzianym kablem telefonicznym, opóźnienie transmitowanego dźwięku i obrazu z odległych miast wynosiło 8 sek. Więcej na: <http://archive.warsaw-autumn.art.pl/olda/index.html> i http://www.nask.pl/biuletyn/biuletyn2002_03.pdf
13. Takimi bazami są m.in.: Rhizome.org, The Database of Virtual Art, a w Polsce: <http://csw.art.pl/>
14. O bogactwie niech świadczą ujmowane w wymienionych bazach podkatalogi: bio art, animacja i grafika komputerowa, sztuka baz danych, sztuka genetyczna, net art, środowiska immersyjne, sztuka interaktywna, instalacje dźwiękowe, telematyka, teleobecność, sztuka transgeniczna, rzeczywistość wirtualna, robotyka...
15. G. Korpał, *Autor – dzieło sztuki – konserwator – odbiorca*, (w) „Studia i materiały W.K. i R.D.S.” Kraków 2004, s. 52.
16. Tak zasadę tę nazwała prof. Iwona Szmelter; I. Szmelter, *Współczesna teoria konserwacji i restauracji dóbr kultury. Zarys zagadnień*, (w:) „Ochrona Zabytków”, nr 2, Warszawa 2006, s. 2
17. M. Porębski: *Obrazy i znaki*, (w:) A. Gwóźdź, *Obrazy i rzecz*, Kraków 2003, s. 85.
18. Jw., s. 77, 87.
19. A. Gwóźdź: *Obrazy...*, s. 25-26.
20. A. Gwóźdź, *Elektroniczne gry świetlne*, (w:) *Prędkość i przyjemność. Kino i telewizja w dobie symulacji elektronicznej*, red. A. Gwóźdź, Kielce 1994, s. 148.

21. Jw., s. 148.
22. C. Stringari, *Beyond „Conservative”: The Conservator’s Role in Variable Media Preservation* [w:] *Permanence Through Change: The Variable Media Approach* (online) 2003 (dostęp: 10 stycznia 2006). Dostępny w Internecie: <<http://variable-media.net/pdf/Stringari.pdf>>
23. A. Zębała, *Zagadnienia konserwacji sztuki współczesnej*, (w:) „Studia i materiały W.K. i R.D.S”, red. M. Ostaszewska, t. VI, Kraków 1996, s. 68.
24. Dostępne w Internecie: <<http://www.variablemedia.net>>
25. C. Stringari, *Beyond „Conservative”: The Conservator’s Role in Variable Media Preservation* (w:) *Permanence Through Change: The Variable Media Approach* (online) 2003 (dostęp: 17 lutego 2006). Dostępny w Internecie: <<http://variable-media.net/pdf/Stringari.pdf>>
26. J. Wheeler, *Videotape...*, s. 6
27. B. Iwanicka, E. Goprowski, *Kasety magnetofonowe i magnetowidowe*, Warszawa 1988.
28. L. Tadic, *Recommended Conservation Practices for Archival Audiovisual Materials Held in General Special Collections. Digital Library, HBO*, (online), marzec 2001, (dostęp: 8 maja 2006). Dostępny w Internecie: <http://www.imappreserve.org/pdfs/Educate_Train_pdfs/AV_conservation.pdf>
29. Wykres dotyczy wyłącznie przebiegu degradacji warstwy spoiwa, jednak taśma może ulec zniszczeniu z wielu innych przyczyn. Źródło: J. W. C. Van Bogart, *Estimation of Magnetic Tape Life Expectancies (Les.)* (w:) *Tape Storage and Handling. A Guide for Libraries and Archives* (online), czerwiec 1995, (dostęp: 3 kwietnia 2005). Dostępny w Internecie: <http://www.clir.org/pubs/reports/pub54/estimation_of_LEs.html>
30. J. Muszyński, *Krótki żywot wypalanych nośników CD*. PC World Komputer (online) 11 stycznia 2006 (dostęp: 13 lutego 2006). Dostępny w Internecie: <<http://www.pcworld.pl/news/news.asp?id=87440>>
31. J. Rothenberg, *Digital Information Lasts Forever – Or Five Years, Whichever Comes First*, October 2, 2001.
32. Jeżeli posłużymy się właściwą strukturą metadanych, usprawni to całkowicie pracę w archiwum, a w przypadku udostępniania informacji online pozwoli na zastosowanie mechanizmów wyszukiwujących itd.
33. Źródło: J. Wheeler, *Videotape...*, s. 6.
34. H. Strass, *Twarde dyski* (online), (dostęp: 8 lutego 2007). Dostępny w Internecie: <<http://www.pcworld.pl/artykuly/39164.html>>
35. F.S. Frey, J.M. Reilly, *Obrazowanie cyfrowe zbiorów fotograficznych*, Kraków 2003, s. 11.
36. Format pliku oparty na algorytmie TIFF 6.0, zalecany w projekcie „Obrazowanie cyfrowe zbiorów fotograficznych” Dostępny w Internecie: <<http://www.knaw.nl/ecpa/sepia>>
37. W. Plaschzug, *Digitale Restaurierung, Geschichte, Technologie und Anwendung* (online), 2005, (dostęp: 2 czerwca 2006). Dostępny w Internecie: <<http://www.40jahrevideokunst.de/main.php?p=2&n1=4&n2=27>>
38. Cyfrowy standard reprezentacji filmowego obrazu (zapisanego na taśmie 35 mm) K4 wynosi: 4096x3152 pikseli, częściej stosuje się wciąż format K2, który wnosi 2048x1576 pikseli.
39. W publikacjach anglojęzycznych pojawia się najczęściej re-interpretacja w kontekście sztuki performance i instalacji, a pojęcie *recreation* stosowane jest do obiektów bazujących na oprogramowaniu (*software based art*).
40. <http://www.c3.hu/cryptogram/>. Prace konserwatorskie prowadzone były w ramach programu 404 Object Not Found http://www.c3.hu/c3/eu_projects/hardware/index.html.
41. J. Caitlin, *Seeing Double, Emulation In Theory And Practice. The Erl King Case Study*, June 14, 2004 (online) 2005 (dostęp: 2 czerwca 2006). Dostępny w Internecie: <<http://aic.stanford.edu/sg/emg/library/pdf/jones/Jones-EMG2004.pdf>>
42. P. Zawojski, *Fotografia cyfrowa* (w:) *Nowe...*, red. M. Hopfinger s.78.
43. R. W. Kluszczyński, *Internet – nowe terytorium ekspresji*.

THE ART OF THE MOVING IMAGE. PROTECTION, CONSERVATION AND RECONSTRUCTION IN THE ERA OF DIGITAL MEDIA

The art of conservation has been forced to face entirely new challenges much earlier than has been anticipated. We are currently observing a process in which the sort of art that so far has kept its distance from official circulation, is being intentionally collected, is entering the domain of museum space, and, as a consequence, is becoming the object of the concern expressed by art conservators. Requirements and problems associated with the conservation of audio-visual and digital objects differ considerably from the needs of traditional archival material and monuments of art.

The heretofore conservator has always worked with the substance of art. Electronic reproduction technologies have rendered the image less tangible. The magnetic tape, in contrast to, e. g. the film tape, does not contain traces of the process, which had produced its information structure. Images recorded on magnetic tape are not directly accessible and remained encoded. The characteristic feature of the digital media is a still smaller "material quality coefficient".

New dilemmas are also created by the interpretation of new media objects. Only a suitable

comprehension of the essence of the medium as such and the artist's intention can guarantee an appropriate selection of conservation strategies.

Another noteworthy fact is the great reduction of the period of the durability of the carriers as technology progresses. Pertinent studies point to such contemporary material as magnetic and optical carriers, conceived as the "weakest links in the memory chain" and the manner of gathering information. A different problem involves the constant outdating caused by the rapid development of audiovisual technologies.

At present, the fundamental challenge entails the creation of a conception of long-range protection of the new media, and the storage of resources in a world governed by the harsh rules of the market. A conservator or an archivist will not delay the outdating of audio-visual technologies, and does not have any impact on the trend of their growth. He is also incapable of improving the physico-chemical properties of the carriers. While planning his work he must be prepared for the difficulties associated with those factors. It will become imperative to cooperate closely with specialists representing informatics, physics or electronics. Only by entering these new domains and making skilful use of the principles of working with a historical monument, devised by past generations, are we guaranteed a chance to protect and preserve the new variety of monuments of culture.

As in the case of traditional objects, the protection of audiovisual collections calls for research and documentation. This approach will make it possible to outline a plan of further activity and priority tasks. In the case of valuable magnetic tapes it is crucial to ensure suitable storage conditions. Successive prevention entails cyclical copying of master tapes onto new carriers, prior to the appearance of the first symptoms of disintegration. Next to the heretofore-used analog formats of the master tapes (usually Betacam SP), archives are gradually selecting digital tape formats (as a rule Digital Betacam) or keep valuable video material on hard disks. In this case, basic principles pertain

to the preservation of the quality of the source, the limitation of compression, and the selection of a format that will guarantee relatively long access. Despite these accepted recommendations, there are still no officially established standards, and the choice of a digital format continues to produce ethical controversies.

The development of informatics technologies is accompanied by the possibility of a digital reconstruction of the moving image. The software is addressed primarily to the "digital intermediate" industry and archival films, but can be also applied for the reconstruction of valuable video material. Digital instruments are capable of removing artefacts caused by the aging of the tape or the consequence of generation loss.

The above-mentioned migration and reformatting strategies are useful in the case of valuable video records. On the other hand, objects which possess the nature of programming interface, an installation for which it is essential to preserve unique equipment, call for a different conservation approach: re-creation (reinterpretation), emulation and encapsulation. All these solutions are still in the experimental phase and are not widely applied. The surrounding cultural context and the art created within its range change quicker than has ever been the case. It is not surprising that neither conservation theory nor praxis can keep up. Digital media liberated from material bonds allow unlimited manipulation, multiplication and access. They are also becoming invaluable tools for the work performed by the archivist, the museum worker and the conservator; we are only beginning to learn how to put them to use. On the other hand, we have already become convinced that they are the source of new technical, archival and legal problems. The obliteration of the concept of the original and copyright protection causes further anxiety. The above issues must be resolved rapidly if digital imagery is to become part of conservation praxis and institutions protecting art are to become capable of treating their collections suitably.

